

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09229162 A**

(43) Date of publication of application: **02.09.97**

(51) Int. Cl.

F16H 48/00
B60K 17/16

(21) Application number: **08038029**

(22) Date of filing: **26.02.96**

(71) Applicant: **YANAGAWA SEIKI KK**

(72) Inventor: **SARUWATARI TETSUO**
HARANO EISHIN

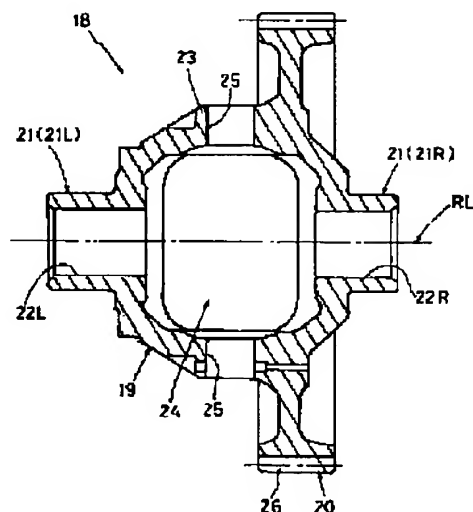
(54) **DIFFERENTIAL**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a high precision differential which is excellent in the production efficiency.

SOLUTION: This differential concerned 18 is structured so that the drive force of an engine fed to a ring gear 20 from the output shaft 13 of a transmission 2 is transmitted to a wheel driving axle through a differential gearing installed inside a differential case 19 which rotates in a single piece with the ring gear 20, wherein the differential case 19 and ring gear 20 are formed from the same material through a single-piece molding process.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-229162

(43) 公開日 平成9年(1997)9月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 H 48/00

F 1 6 H 1/38

B 6 0 K 17/16

B 6 0 K 17/16

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-38029

(22) 出願日 平成8年(1996)2月26日

(71) 出願人 594122302

柳河精機株式会社

東京都府中市緑町二丁目12番地の8

(72) 発明者 猿渡 哲郎

埼玉県狭山市新狭山1丁目3番5号 柳河

精機株式会社狭山工場内

(72) 発明者 原野 英信

埼玉県狭山市新狭山1丁目3番5号 柳河

精機株式会社狭山工場内

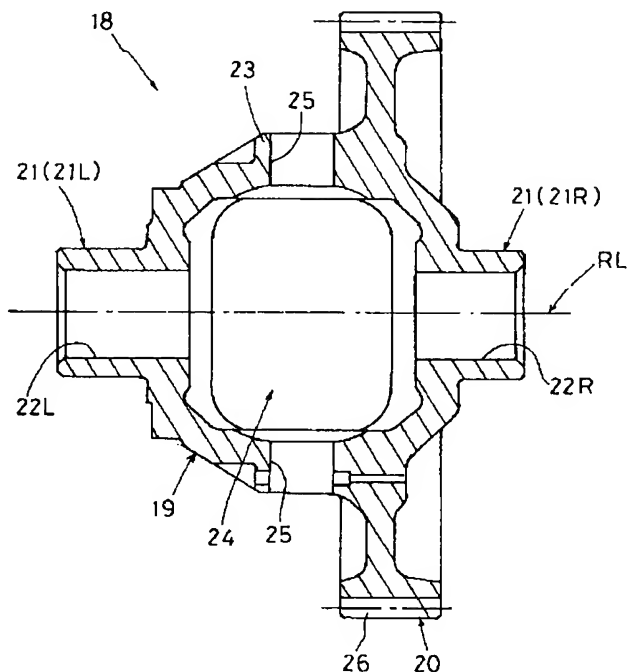
(74) 代理人 弁理士 中尾 俊輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 デファレンシャル

(57) 【要約】

【課題】 生産効率に優れるとともに高精度のデファレンシャルを提供すること。

【解決手段】 トランスミッション2の出力軸13からリングギア20に入力されたエンジンの駆動力をリングギア20と一体回転するデフケース19の内部に配設されたデファレンシャルギアを介して車輪駆動軸に伝達するデファレンシャル18において、前記デフケース19とリングギア20とが同一素材により一体成型されていることを特徴としている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トランスミッションの出力軸からリングギアに入力されたエンジンの駆動力をリングギアと一体回転するデフケースの内部に配設されたデファレンシャルギアを介して車輪駆動軸に伝達するデファレンシャルにおいて、前記デフケースとリングギアとが同一素材により一体成型されていることを特徴とするデファレンシャル。

【請求項2】 前記一体成型されたデフケースとリングギアとがFCD60相当以上の鋳鉄系の金属素材により製せられていることを特徴とする請求項1に記載のデファレンシャル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車のエンジンの駆動力を車輪駆動軸に伝達するのに好適なデファレンシャルに係り、特に、生産効率に優れ、かつ、高精度のデファレンシャルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、自動車等においては、エンジンの駆動力をトランスミッション（変速機）に入力してエンジンの駆動力を制御し、この制御されたエンジンの駆動力をトランスミッションの出力軸から必要に応じてプロペラシャフト（推進軸）を介してデフと称されるデファレンシャル（差動装置）に入力し、このデファレンシャルによりエンジンの駆動力を車輪駆動軸に伝達するようにした駆動力伝達装置が用いられている。

【0003】図4は、このような従来からある自動車の駆動力伝達装置に用いられるデファレンシャル1の一例を示すものであり、デファレンシャル1は、トランスミッション2のミッションケース3の内部に回転自在に取着されたデフケース4を有している。そして、デフケース4の内部には、それぞれ1対のピニオン5およびサイドギア6を具備するデファレンシャルギア7が配設されている。この各ピニオン5は、デフケース4の内部に配設されたピニオンシャフト8に装着されるようになっている。さらに、デファレンシャルギア7のサイドギア6には、デフケース4の回転軸心RLと軸心が一致するようにして設けられた略円筒形状の1対の車軸貫通孔9、9を挿通するようにして配設される図4において想像線にて示す1対の車輪駆動軸10、10、例えば前車輪駆動軸の一端が取着されるようになっている。

【0004】また、デフケース4の外周部には、個別に形成された環状のリングギア11がその軸心をデフケース4の回転軸心RLと一致するようにしてボルト12あるいは図示しないリベットなどにより伝達トルクに耐え得るように結合されており、リングギア11の外周面には、トランスミッション2の出力軸13に取着されたドライブギア14に噛合する歯部15が形成されている。

【0005】すなわち、図示しないエンジンの駆動力

は、トランスミッション2の出力軸13からデファレンシャル1のリングギア11に入力され、これによりリングギア11とデフケース4とが一体回転し、デフケース4の内部に配設されたデファレンシャルギア7を介して車輪駆動軸10、10を駆動するようになっている。

【0006】前記デフケース4は、内部にデファレンシャルギア7が装着され、また、車軸貫通孔9、9は車輪駆動軸10、10が挿通され、互いに回転運動する部位であるために、潤滑性に優れた鋳鉄系の金属素材、例えば球状黒鉛鋳鉄（FCD45～55：JIS G 5502）を砂型鋳造することにより鋳造品を形成し、その後、鋳造品に焼準等の熱処理を施した後に機械加工による仕上げ加工を施すことにより形成されている。

【0007】前記リングギア11は、トランスミッション2の出力軸13から入力される図示しないエンジンの駆動力をデフケース4に伝達するように外周面に歯部15が創生されており、エンジンの駆動力に耐え得る鋼系の金属素材、例えば浸炭鋼（SCM420：JIS G 4105）等を鍛造して鍛造品を形成し、その後、鍛造品に歯切り加工等の機械加工を施した後に、少なくとも歯部15に硬化処理を施し、その後、歯部15の歯面の研削などの仕上げ加工を施すことにより形成されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した従来のデファレンシャル1においては、予め所定形状に形成されたデフケース4とリングギア11とをボルト12等によって結合することにより一体化されており、デフケース4に対するリングギア11の結合精度（組立精度）、例えばデフケース4の回転軸心RLに対するリングギア11の歯部15の歯先の振れを少なくして高精度にしないと、トランスミッション2の出力軸13に取着されたドライブギア14と、リングギア11の歯部15との噛合部で異音が生じる場合があるという問題点があった。

【0009】そして、このような問題点に対処するためには、デフケース4とリングギア11との結合部（詳しくは、デフケース4に形成するボルト孔16と、リングギア11に形成されるボルト12が挿通されるボルト挿通孔17）の機械加工による加工精度を常に高精度に保持して加工誤差を少なくするとともに、結合時に精密な組立を要し、デフケース4とリングギア11とのそれぞれの加工および両者の結合に多大な労力と時間とを必要とし、生産効率に劣り、経済的負担が大きいという問題点があった。

【0010】本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、生産効率に優れ、かつ、高精度のデファレンシャルを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成する

ため特許請求の範囲の請求項 1 に記載の本発明のデファレンシャルの特徴は、トランスミッションの出力軸からリングギアに人力されたエンジンの駆動力をリングギアと一体回転するデフケースの内部に配設されたデファレンシャルギアを介して車輪駆動軸に伝達するデファレンシャルにおいて、前記デフケースとリングギアとが同一素材により一体成型されている点にある。

【0012】また、特許請求の範囲の請求項 2 に記載の本発明のデファレンシャルの特徴は、請求項 1 において、前記一体成型されたデフケースとリングギアとが FCD60 相当以上の鋳鉄系の金属素材により製せられている点にある。

【0013】そして、このような構成を採用したことにより、デフケースとリングギアとを結合させることなく、デフケースの回転軸心を基準にしてリングギアの歯部を高精度で形成することができる。さらに、デファレンシャルを FCD60 相当以上の鋳鉄系素材により製することにより、リングギアおよびデフケースとして必要な特性を合わせ持たせることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す実施の形態により説明する。

【0015】図 1 および図 2 は本発明に係るデファレンシャルの実施の形態の一例を示すものであり、図 1 は縦断面図であり、図 2 は左側面図である。

【0016】図 1 および図 2 に示すように、本実施の形態のデファレンシャル 18 は、デフケース 19 とリングギア 20 とが一体成型されている。

【0017】さらに詳しく説明すると、本実施の形態のデファレンシャル 18 のデフケース 19 には、図 1 において左右方向に示す左右 1 対の略環状に形成されたジャーナル部 21 が適宜な間隔を隔てて形成されている。このジャーナル部 21 の軸心は、デフケース 19 の回転軸心 RL と一致するようにされており、各ジャーナル部 21 は、図示しないトランスミッションのミッションケースの内部に軸受を介して回転自在に取着されるようになっている。そして、図 1 において左方に示す一方のジャーナル部 21 L には、例えば図示しない車輪駆動軸の一方（左車輪駆動軸）が挿通可能な車軸貫通孔 22 L が形成されており、図 1 において右方に示す他方のジャーナル部 21 R には、例えば図示しない車輪駆動軸の他方（右車輪駆動軸）が挿通可能な車軸貫通孔 22 R が形成されている。この各車軸貫通孔 22 L、22 R は、それぞれの軸心が一致するように形成されるとともに、各車軸貫通孔 22 L、22 R の軸心は、デフケース 19 の回転軸心 RL と一致するようにされている。

【0018】前記各ジャーナル部 21 は、各ジャーナル部 21 の外径寸法より大きい外径寸法とされた略筒状の連結部 23 により一体的に接続されており、この連結部 23 には、1 対の窓部 24 が回転軸心 RL に対して直交

するように貫通して形成されている。この窓部 24 は、デフケース 19 の内部に配設される図示しないそれぞれ 1 対のピニオンおよびサイドギアからなるデファレンシャルギアの装着部の加工およびデファレンシャルギアの組立などに用いるものである。また、連結部 23 の図 1 において左右方向に示す軸方向の略中央部には、図 1 において上下に示す上下 1 対のシャフト装着孔 25、25 がそれぞれの軸心が一致するようにして形成されており、このシャフト装着孔 25、25 には、デフケース 19 の回転軸心 RL に対して直交するようにして図示しないピニオンが装着されるピニオンシャフトが装着可能とされている。

【0019】前記連結部 23 の外周面の右端部近傍には、デフケース 19 の回転軸心 RL に対して直交するようにしてデフケース 19 の回転軸心 RL と同一軸心とされた環状のリングギア 20 が連結部 23 の外周面から周方向に延出するようにして一体成型されている。このリングギア 20 の外周には、図示しないトランスミッションの出力軸に取着されたドライブギアに嚙合する歯部 26 が形成されている。

【0020】つぎに、本実施の形態のデファレンシャル 18 の製造方法について図 3 により説明する。

【0021】図 3 は本実施の形態のデファレンシャルの製造方法を工程順に示す工程図である。

【0022】図 3 に示すように、本実施の形態のデファレンシャル 18 の製造方法においては、鋳造工程 27 と、熱処理工程 28 と、機械加工工程 29 とを順に行うようになっている。

【0023】前記各工程についてさらに詳しく説明する。

【0024】前記鋳造工程 27 は、窓部 24 を形成可能な中子（砂中子）を主型（砂型）の内部に配設して鋳型を形成し、この鋳型の内部に溶融状態とした後述する金属素材を注入して GDC（重力鋳造）による鋳込を施して、溶融状態の金属素材が鋳型の内部で固化した後、鋳型から鋳物を取り出してデフケース 19 およびリングギア 20 が同一素材により一体成型された鋳造品を得るようになっている。この時、リングギア 20 の歯部 26 は大まかな形状が形成される。

【0025】前記熱処理工程 28 は、鋳造品に対して熱処理、例えば高周波焼入れを施すことにより、少なくともリングギア 20 の歯部 26 に所望の深さ、例えば 0.5～1.0 mm 程度の硬化層を形成して硬化処理品を得るようになっている。なお、熱処理としては、高周波焼入れの他にレーザ焼入れなどの各種の周知の方法から選択することができる。また、リングギア 20 の歯部 26 の表面に形成する硬化層の深さは、次工程における歯部 26 の歯面の研削代および研削された後の表面状態ならびに歯部 26 の強度などの必要に応じて変更することができ、特に、本実施の形態に限定されるものではない。

また、デファレンシャル18としての強度などの必要に応じて、焼なまし、焼ならし、焼戻しなどを組み合わせて施してもよい。

【0026】前記機械加工工程29は、硬化処理品に対して、旋盤、フライス盤、研削盤などの工作機械を用いて、デフケース19のジャーナル部21、デファレンシャルギアの装着部、シャフト装着孔25、25、リングギア20の歯部26の歯面の研削などの加工を施して図1および図2に示す完成品（デファレンシャル18）を得るようにされている。

【0027】また、このように形成されたデファレンシャル18は、図3に想像線にて示す組立工程30により、窓部24を介して図示しないピニオンおよびサイドギアからなるデファレンシャルギア、ピニオンが装着されるピニオンシャフトがデフケース19の内部に装着するとともに、各ジャーナル部21、21の外周部に図示しないベアリングが装着されるようになっている。

【0028】なお、デファレンシャル18に対するデファレンシャルギアなどの組み付け状態およびデファレンシャル18のトランスミッションに対する組み付け状態は、前述した従来例と同様であり、その詳しい説明および図示は省略する。

【0029】ここで、本実施の形態のデファレンシャル18の素材について説明する。

【0030】本実施の形態のデファレンシャル18は、铸造によりデフケース19とリングギア20とが同一素材により一体成型されており、このデファレンシャル18の素材としては、デフケース19に必要な潤滑性と、リングギア20に必要なエンジンの駆動力に耐え得る鋼系の機械特性にほぼ匹敵する機械特性を有するとともに铸造可能な铸铁系の金属素材が用いられている。この铸铁系の金属素材としては、本実施の形態においてはFCD60相当以上のものが用いられている。

【0031】つぎに、前述した構成からなる本実施の形態の作用について説明する。

【0032】本実施の形態のデファレンシャル18と従来のデファレンシャル1の耐久性性能について評価したところ、両者とも長期間に亘り安定した機能を保持できることが判明した。つまり、本実施の形態のFCD60相当以上の铸铁系の金属素材を用いたデファレンシャル18によれば、デフケース19およびリングギア20として必要な特性を適正かつ十分に合わせ持たせることができる。

【0033】そして、本実施の形態のデファレンシャル

18によれば、デフケース19とリングギア20とが铸造により同一素材で一体成型されており、従来と異なり、デフケース19とリングギア20とを結合させる必要がないので、デフケース19とリングギア20との結合部の加工およびデフケース19とリングギア20との組立工程を必要とせず、デファレンシャル18の製造工程を簡素化し、生産効率を確実に向上させるとともに経済的負担を確実に低減することができる。

【0034】さらに、リングギア20の歯部26をデフケース19の回転軸心を基準として仕上げ加工することができるので、従来のデフケース19とリングギア20とを結合するデファレンシャル18と異なり、デフケース19の回転軸心に対するリングギア20の歯部26の歯先の振れを容易に少なくし、デファレンシャル18のリングギア20の歯部26の位置精度および加工精度を確実に向上させることができ、リングギア20の歯部26の歯先の振れによる異音の発生を確実に防止することができる。

【0035】なお、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて変更することができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明のデファレンシャルによれば、デフケースとリングギアとが一体成型されているので、デフケースとリングギアとの組立工程を必要とせず、デファレンシャルの製造工程を簡素化し、生産効率を確実に向上させるとともに経済的負担を確実に低減することができるという極めて優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るデファレンシャルの実施の形態の一例を示す縦断面図

【図2】 図1の左側面図

【図3】 本発明に係るデファレンシャルの実施の形態の一例の製造方法を工程順に示す工程図

【図4】 従来のデファレンシャルを示す縦断面図

【符号の説明】

18 デファレンシャル

19 デフケース

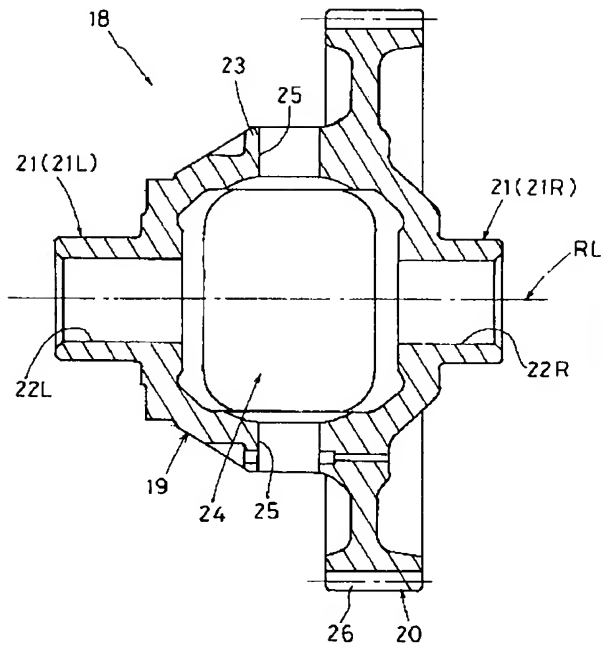
20 リングギア

23 連結部

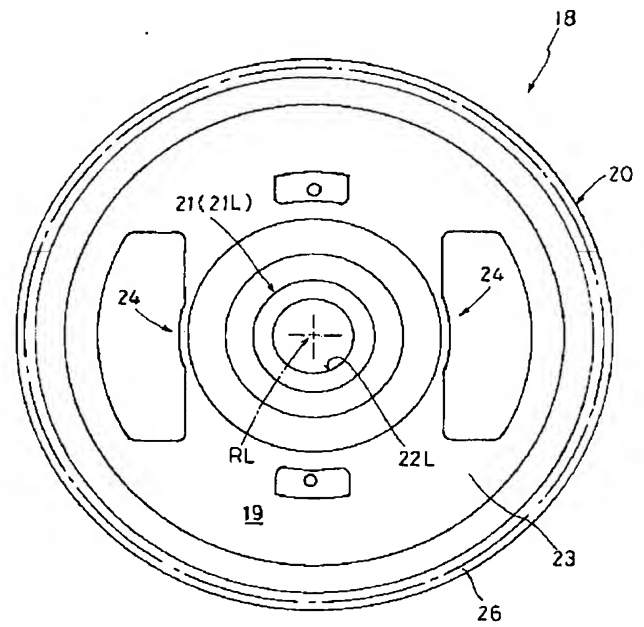
24 窓部

26 (リングギアの) 歯部

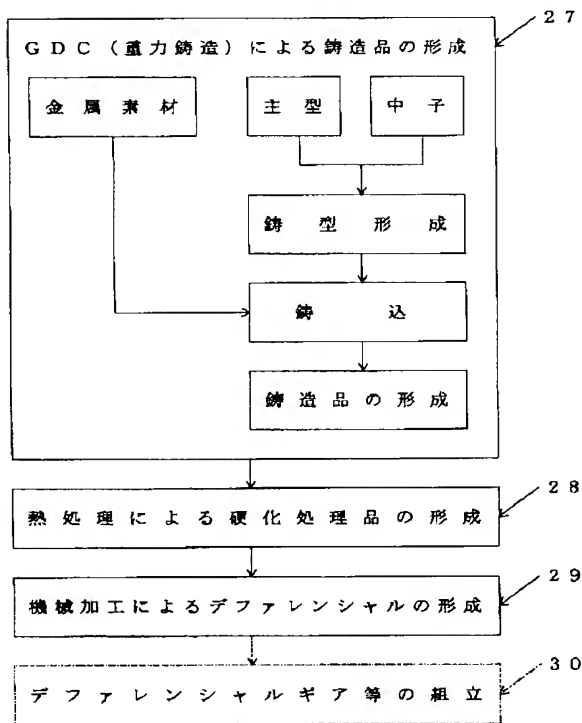
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

